

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**«РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ ТА АВТОМАТИКА»**

(для слухачів другої вищої освіти спеціальності „Електротехнічні системи  
електроспоживання”)

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни «Релейний захист та автоматика» (для слухачів другої вищої освіти спеціальності „Електротехнічні системи електроспоживання”) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Д. С. Шимук. – Х.: ХНАМГ, 2012 – 20 с.

Укладач: Д. С. Шимук

Рецензент: доц., к.т.н. В. М. Ковальов

Рекомендовано кафедрою ”Електропостачання міст”, протокол засідання № 3 від 24 листопада 2011 р.

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни .....	5
1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни .....	5
1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні .....	5
1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця.....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни .....	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги .....	8
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	8
1.5. Анотація програми навчальної дисципліни.....	8
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	10
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (заочне навчання) .....	10
2.2. Зміст дисципліни (друга вища освіта, заочне навчання).....	10
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента (друга вища освіта, заочне навчання).....	13
2.4. Практичні (семінарські) заняття (заочне навчання) .....	14
2.5. Лабораторні роботи (друга вища освіта, заочне навчання) .....	15
2.6. Індивідуальні завдання: курсовий проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (друга вища освіта, заочне навчання) .....	15
2.7. Самостійна навчальна робота студента (друга вища освіта, заочне навчання) .....	16
2.8. Засоби контролю (друга вища освіта, заочне навчання). Засоби і форми поточного контролю (контрольні роботи, тестування та ін.) .....	17
2.9. Інформаційно-методичне забезпечення (друга вища освіта, заочне навчання) .....	18

## ВСТУП

Запропоновані програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни з курсу “Релейний захист та автоматика” призначені для студентів 2 курсу другої вищої освіти заочної форми навчання напрям 6.050701 "Електротехніка та електротехнології" (0906 - "Електротехніка") зі спеціальності „Електротехнічні системи електроспоживання”).

У програмі надано структуру курсу, детальний перелік тем, розподіл часу за темами, систему оцінювання знань.

Докладний список літератури, наведений у програмі, дозволить студентам поглиблювати і розширювати здобуті знання, плідно використовувати час, призначений для самостійної роботи.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Статус дисципліни: нормативна.

Загальна кількість: 4 кредити ECTS / 144 години.

Освітньо-кваліфікаційний рівень підготовки: бакалавр.

Програма складена на основі:

СВО ХНАМГ ОКХ підготовки бакалавра спеціальності 6.090603 Електротехнічні системи електроспоживання, 2007 р.

СВО ХНАМГ ОПП підготовки бакалавра спеціальності 6.090603 Електротехнічні системи електроспоживання, 2007 р.

СВО ХНАМГ навчальний план підготовки бакалавра спеціальності 6.050701 Електротехнічні системи електроспоживання, 2009 р.

Програму ухвалено:

Кафедрою електропостачання міст протокол № 3 від 24 листопада

Вченою радою факультету електропостачання та освітлення міст. (протокол № 6 від 17 лютого 2011 р.)

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

### 1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

Мета та завдання вивчення дисципліни: формування у студентів системи теоретичних і практичних знань для проектування і експлуатації систем релейного захисту і автоматики.

### 1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

Релейні захисти в системах електропостачання, їх призначення та область застосування, принципи дії та принципи побудови електричних схем.

### 1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Вища математика	Електропостачання міст і промислових підприємств
Фізика	Надійність електричних мереж
Теоретичні основи електротехніки	Монтаж та експлуатація електрообладнання
Електричні машини	Комп'ютерно-інформаційні технології в енергетиці
Електричні апарати	Дипломне проектування
Електричні системи і мережі	

## 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

**Модуль 1.** Загальні питання релейного захисту. Захист ліній ..... (1,5/54)

Змістовий модуль (ЗМ) 1.1 Загальні питання релейного захисту ..(0,5/18)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Основні співвідношення електричних величин при коротких замиканнях в електричних мережах. Основні відомості про реле. Класифікація реле. Струмові реле. Навантаження первинних вимірювальних трансформаторів струму. Оперативний струм захисту.

Змістовий модуль (ЗМ) 1.2. - Види релейного захисту. Захист ліній (0,5/18)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи.

Струмові захисти. Види струмових захистів. Максимально-струмовий захист. Схеми з'єднання трансформаторів струму і реле. Струмовий захист нульової послідовності. Струмові відсічки. Миттєві струмові відсічки. Відсічки з витримкою часу. Струмовий направлений захист. Реле направлення потужності. Схема включення реле направлення потужності. Направлений струмовий захист нульової послідовності. Направлена струмова відсічка. Направлена струмова відсічка нульової послідовності. Дистанційний захист. Призначення. Принцип дії. Вибір зон спрацювання. Основні органи дистанційного захисту. Характеристика реле опору. Індукційні і напівпровідникові реле опору. Включення реле опору. Пускові органи дистанційного захисту. Диференційний захист: принцип дії, види диференційного захисту. Схеми з циркуляцією струму і з врівноваженими напругами. Захист одиночних ліній. Поперечний диференційний захист. Захист паралельних ліній. "Мертві зони". Каскадна дія захистів. Високочастотний захист. Направлений захист. Диференційно-фазний захист. Організація високочастотного каналу зв'язку.

Змістовий модуль 1.3. – Контрольна робота „Розрахунок окремих захистів високовольних електричних ліній” ..... (0,5/18)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Розрахунок максимального-струмового захисту. Розрахунок струмової відсічки. Розрахунок дистанційного захисту. Розрахунок диференційного захисту.

**Модуль 2.** Релейний захист елементів електричних мереж та системна автоматика..... (2,5/90)

Змістовий модуль 2.1. - Захист синхронних генераторів ..... (0,5/18)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи.

Захист синхронних генераторів. Повздовжній диференційний захист. Захист від замикань між витками однієї фази. Захист від замикань обмотки статора генератора на корпус (землю). Захист генератора від понадструмів при

зовнішніх к.з. і перевантаженнях. Захист ротора генератора. Захист кола збудження від замикання на землю. Захист ротора від перевантаження.

Змістовий модуль 2.2. - Захист силових трансформаторів. Захист шин, електродвигунів та резервування діяльності релейного захисту та вимикачів.

..... (0,5/18)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Захист силових трансформаторів. Диференційний захист трансформаторів з реле типу РНТ-566 і ДЗТ-11. Особливості диф. захисту трансформаторів. Розрахунок диференційного захисту трансформаторів. Газовий захист силових трансформаторів. Захист шин електричних станцій і підстанцій. Види захисту. Диференційний захист шин. Неповний захист шин. Релейний захист електродвигунів напругою до 1кВ. Резервування відмов в діях релейного захисту та вимикачів. Автоматичне ввімкнення резервного живлення (АВР): призначення, область застосування, вимоги до пристроїв АВР, типові схеми резервування. Автоматичне повторне ввімкнення (АПВ): призначення, область застосування, основні вимоги до пристроїв АПВ. Запуск АПВ. Класифікація пристроїв АПВ. Час дії АПВ. Автоматичне частотне розвантаження (АЧР): призначення, „регулюючий ефект навантаження“. Функціонування АЧР. Категорії АЧР: АЧР-I, АЧР-II, додаткова.

Змістовий модуль 2.3. - Курсова робота "Розрахунок окремих захистів елементів електричної мережі" ..... (1/36)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Вибір місця розташування розрахункових точок та розрахунок струму к.з. Визначення струму номінального і максимального навантажувального режимів. Визначення струму спрацювання розрахункового захисту. Перевірка чутливості розрахункового захисту при його роботі в якості основного та резервного. Рекомендації щодо застосування іншого, більш чутливого, якщо чутливість захисту не задовольняє вимоги ПУЕ. Принципова (сполучена та розгорнута) схема розрахункового захисту.

### 1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння та знання за рівнями сформованості	Сфера діяльності	Функції діяльності
Репродуктивний: - знати типи релейних захистів та автоматики, область застосування, загальний принцип дії та типи електричних апаратів для їх побудови	Виробнича	Технічна та організаційна
Алгоритмичний: - вміти перевіряти здатність електричних апаратів та релейних захистів	Виробнича	Виконавча та управлінська
Евристичний: - проектувати релейні захисти та складати електричні схеми	Виробнича	Проектувальна та управлінська

### 1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учеб. для вузов по спец. «Электроснабжение». - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1991.- 496 с.: ил.
2. Релейний захист і автоматика в системах електропостачання./ П.П. Говоров, Г.А. Сендерович, В.Ф. Соколов та ін. Навч. посібник.- К.: ІЗМН, 1996.-288 с.
3. Конспект лекцій за дисципліни "Релейний захист та автоматика"/Ковальов В.М. – Харків: ХНАМГ. – 2008. – 107 с.

### 1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни - отримати загальні теоретичні знання і практичні навички для проектування і експлуатації систем релейного захисту і автоматики. Предмет дисципліни - релейні захисти в системах електропостачання, їх призначення та область застосування, принципи дії та принципи побудови електричних схем.

Цель изучения дисциплины - получить общие теоретические знания и практические навыки для проектирования и эксплуатации систем релейной защиты и автоматики. Предмет дисциплины - релейные защиты в системах элек-



троснабжения, их назначение и область применения, принципы действия и принципы построения электрических схем.

Purpose for studying subject - receiving common theoretical knowledge and practical experience for projecting and exploitation system of relay protection and automatic. Subject studying - relay protection and automatic, principals of action and construction electrical scams.

## 2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента

за спеціальностями та видами навчальної роботи (заочне навчання)

(за робочими навчальними планами заочної форми навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ /годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб.	КП/КР	РГР		
7.090603	4/144	8.9	24	12		12	120	18	36		9	8

### 2.2. Зміст дисципліни (друга вища освіта, заочне навчання)

(обов'язкова складова за СВО ХНАМГ ПНД РЗ та А та додаткова частина)

**Модуль 1.** Загальні питання релейного захисту. Захист ліній (1,5/54)

(назва модулю)

(кількість кредитів/годин)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Загальні питання релейного захисту (0,5/18)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи:

Основні співвідношення електричних величин при коротких замиканнях в електричних мережах. Основні відомості про реле. Класифікація реле. Струмові реле. Навантаження первинних вимірювальних трансформаторів струму. Оперативний струм захисту.

ЗМ 1.2. Види релейного захисту. Захист ліній (0,5/18)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи:

Струмові захисти. Види струмових захистів. Максимально-струмовий захист. Схеми з'єднання трансформаторів струму і реле. Струмовий захист

нульової послідовності. Струмові відсічки. Миттєві струмові відсічки. Відсічки з витримкою часу. Струмовий направлений захист. Реле направлення потужності. Схема включення реле направлення потужності. Направлений струмовий захист нульової послідовності. Направлена струмова відсічка. Направлена струмова відсічка нульової послідовності. Дистанційний захист. Призначення. Принцип дії. Вибір зон спрацювання. Основні органи дистанційного захисту. Характеристика реле опору. Індукційні і напівпровідникові реле опору. Включення реле опору. Пускові органи дистанційного захисту. Диференційний захист: принцип дії, види диференційного захисту. Схеми з циркуляцією струму і з врівноваженими напругами. Захист одиночних ліній. Поперечний диференційний захист. Захист паралельних ліній. "Мертві зони". Каскадна дія захистів. Високочастотний захист. Направлений захист. Диференційно-фазний захист. Організація високочастотного каналу зв'язку.

ЗМ 1.3. Контрольна робота "Розрахунок окремих захистів високовольтних електричних ліній" (0,5/18)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи:

Розрахунок максимального-струмового захисту. Розрахунок струмової відсічки. Розрахунок дистанційного захисту. Розрахунок диференційного захисту.

**Модуль 2.** Релейний захист елементів електричних мереж та системна автоматика (1,5/54 )

(назва модулю)

(кількість кредитів/годин)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 2.1. Захист синхронних генераторів (0,5/18)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи:

Захист синхронних генераторів. Повздовжній диференційний захист. Захист від замикань між витками однієї фази. Захист від замикань обмотки статора генератора на корпус (землю). Захист генератора від понадструмів при зовнішніх к.з. і перевантаженнях. Захист ротора генератора. Захист кола збудження від замикання на землю. Захист ротора від перевантаження.

ЗМ 2.2. Захист силових трансформаторів. Захист шин, електродвигунів та резервування діяльності релейного захисту та вимикачів (0,5/18)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи:

Захист силових трансформаторів. Диференційний захист трансформаторів з реле типу РНТ-566 і ДЗТ-11. Особливості диф. захисту трансформаторів. Розрахунок диференційного захисту трансформаторів. Газовий захист силових трансформаторів. Захист шин електричних станцій і підстанцій. Види захисту. Диференційний захист шин. Неповний захист шин. Релейний захист електродвигунів напругою до 1кВ. Резервування відмов в діях релейного захисту та вимикачів. Автоматичне ввімкнення резервного живлення (АВР): призначення, область застосування, вимоги до пристроїв АВР, типові схеми резервування. Автоматичне повторне ввімкнення (АПВ): призначення, область застосування, основні вимоги до пристроїв АПВ. Запуск АПВ. Класифікація пристроїв АПВ. Час дії АПВ. Автоматичне частотне розвантаження (АЧР): призначення, „регулюючий ефект навантаження”. Функціонування АЧР. Категорії АЧР: АЧР-I, АЧР-II, додаткова.

ЗМ 2.3. Курсова робота "Розробка релейного захисту елемента системи електропостачання" (1/36)

(назва змістового модулю)

(кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи:

Вибір місця розташування розрахункових точок та розрахунок струму к.з. Визначення струму номінального і максимального навантажувального режимів. Визначення струму спрацювання розрахункового захисту. Перевірка чутливості розрахункового захисту при його роботі в якості основного та резервного. Рекомендації щодо застосування іншого, більш чутливого, якщо чутливість захисту не задовольняє вимоги ПУЕ. Принципова (сполучена та розгорнута) схема розрахункового захисту.

### 2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента (друга вища освіта, заочне навчання)

Зміст навчальної дисципліни	Обсяг у годинах			
	Л	П	Лз	СРС
<b>Тема 1. Основні поняття РЗА.</b> Основні співвідношення електричних величин при коротких замиканнях в електричних мережах. Основні відомості про реле. Класифікація реле. Струмові реле.	0,5		2	6
<b>Тема 2. Струмові захисти.</b> Види струмових захистів. Принцип дії. Максимальний струмовий захист. Розрахунок уставок максимального струмового захисту.	0,5			5
<b>Тема 3. Трансформатори струму в релейному захисті.</b> Трансформатори струму: призначення, влаштування, основні параметри. Похибки трансформаторів струму. Схеми з'єднання трансформаторів струму і реле. Навантаження первинних вимірювальних трансформаторів струму. Оперативний струм захисту.	1		2	5
<b>Тема 4. Струмовий захист нульової послідовності.</b>			2	5
<b>Тема 5. Струмові відсічки.</b> Миттєві струмові відсічки. Відсічки з витримкою часу.			2	4
<b>Тема 6. Струмовий направлений захист.</b> Реле направлення потужності. Схема включення реле направлення потужності.	0,5			4
<b>Тема 7. Направлений струмовий захист нульової послідовності.</b> Направлена струмова відсічка. Направлена струмова відсічка нульової послідовності.				4
<b>Тема 8. Дистанційний захист.</b> Призначення. Принцип дії. Вибір зон спрацювання. Основні органи дистанційного захисту.	0,5			6
<b>Тема 9. Реле опору.</b> Характеристика реле опору. Індукційні і напівпровідникові реле опору. Включення реле опору. Пускові органи дистанційного захисту.				5
<b>Тема 10. Диференційний захист:</b> Принцип дії, види диференційного захисту. Схеми з циркуляцією струму і з врівноваженими напругами. Захист одиночних ліній.	0,5			5

Зміст навчальної дисципліни	Обсяг у годинах			
	Л	П	Лз	СРС
<b>Тема 11. Поперечний диференційний захист.</b> Захист паралельних ліній. "Мертві зони". Каскадна дія захистів.	0,5		2	5
<b>Тема 12. Високочастотний захист.</b> Направлений захист. Диференційно-фазний захист. Організація високочастотного каналу зв'язку.	0,5			5
<b>Тема 13. Захист синхронних генераторів.</b> Види захисту. Повздовжній диференційний захист. Захист від замикань між витками однієї фази.	0,5			4
<b>Тема 14. Захист статору синхронних генераторів.</b> Захист від замикань обмотки статора генератора на корпус (землю). Захист генератора від понадструмів при зовнішніх к.з. і перевантаженнях.	0,5			4
<b>Тема 15. Захист ротора синхронних генераторів.</b> Захист кола збудження від замикання на землю. Захист ротора від перевантаження.	0,5			4
<b>Тема 16. Захист силових трансформаторів.</b> Диференційний захист трансформаторів з реле типу РНТ-566 і ДЗТ-11. Особливості диф. захисту трансформаторів.	0,5		2	6
<b>Тема 17. Розрахунок диференційного захисту трансформаторів.</b>	0,5			6
<b>Тема 20. Газовий захист силових трансформаторів.</b>	0,5			4
<b>Тема 21. Захист шин електричних станцій і підстанцій.</b> Види захисту. Диференційний захист шин. Неповний захист шин.	0,5			4
<b>Тема 22. Релейний захист електродвигунів напругою до 1кВ.</b>				4
<b>Тема 23. Резервування відмов в діях релейного захисту та вимикачів.</b>				4
<b>Тема 24. Автоматичне ввімкнення резервного живлення (АВР).</b> Призначення, область застосування, вимоги до пристроїв АВР, типові схеми резервування.	0,5			5
<b>Тема 25. Автоматичне повторне ввімкнення (АПВ).</b> Призначення, область застосування, основні вимоги до пристроїв АПВ. Запуск АПВ. Класифікація пристроїв АПВ. Час дії АПВ.	0,5			4
<b>Тема 26. Автоматичне частотне розвантаження (АЧР).</b> Призначення, „регулюючий ефект навантаження“. Функціонування АЧР. Категорії АЧР: АЧР-I, АЧР-II, додаткова.	1			4
<b>Всього</b>	<b>12</b>		<b>12</b>	<b>120</b>

#### 2.4. Практичні (семінарські) заняття (заочне навчання)

Не передбачено навчальним планом перепідготовки спеціаліста (програма другої вищої освіти) спеціальності 7.090603 Електротехнічні системи

електроспоживання, 2010 р., форма навчання - заочна „Електротехнічні системи електроспоживання”

### **2.5. Лабораторні роботи (друга вища освіта, заочне навчання)**

<b>№ теми</b>	<b>Зміст теми</b>	<b>Обсяг, годин</b>
		<b>Заочне навчання</b>
1	ЛР№1. Лабораторна робота "Дослідження параметрів струмового реле РТ-40".	2
2	ЛР№2. Лабораторна робота "Дослідження параметрів схем з'єднання трансформаторів струму і реле".	2
3	ЛР№3. Лабораторна робота "Дослідження захисту нульової послідовності кабельних ліній 6-35 кВ".	2
4	ЛР№4. Лабораторна робота "Перевірка комплекту захисту КЗ-12".	2
5	ЛР№5. Лабораторна робота "Поперечний диференціальний захист ліній".	2
6	ЛР№6. Лабораторна робота "Диференціальний захист трансформатору на реле РТ-40".	2

### **2.6. Індивідуальні завдання: курсовий проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (друга вища освіта, заочне навчання)**

Навчальним планом підготовки спеціаліста спеціальності 7.090603 передбачено виконання контрольної роботи в 8 семестрі та курсової роботи у 9 семестрі.

На виконання контрольної роботи на тему "Розрахунок окремих захистів елементів електричної мережі" передбачено обсяг 0,5 кредиту/18 годин. Зміст контрольної роботи полягає у розрахунку (залежно від завдання) максимального струмового захисту; струмової відсічки; дистанційного захисту, диференційного захисту.

На виконання курсової роботи на тему "Розробка захисту елемента системи електропостачання" передбачено обсяг 1 кредиту/36 годин. Зміст курсової роботи полягає у розрахунку згідно з заданим варіантом одного типу релейного захисту і розробці його електричної схеми.

## 2.7. Самостійна навчальна робота студента (друга вища освіта, заочне навчання)

Самостійна робота передбачена в обсязі 120 годин і полягає в більш докладному вивченні тем, наведених у таблиці.

№ теми	Зміст теми	Обсяг, годин
		Заочне навчання
1	Основні поняття РЗА. Основні співвідношення електричних величин при коротких замиканнях в електричних мережах. Основні відомості про реле. Класифікація реле. Струмові реле.	6
2	Струмові захисти. Види струмових захистів. Принцип дії. Максимальний струмовий захист. Розрахунок уставок максимального струмового захисту.	5
3	Трансформатори струму в релейному захисті: призначення, влаштування, основні параметри. Похибки трансформаторів струму. Схеми з'єднання трансформаторів струму і реле. Навантаження первинних вимірювальних трансформаторів струму. Оперативний струм захисту.	5
4	Струмовий захист нульової послідовності.	5
5	Струмові відсічки. Миттєві струмові відсічки. Відсічки з витримкою часу.	4
6	Струмовий направлений захист. Реле направлення потужності. Схема включення реле направлення потужності.	4
7	Направлений струмовий захист нульової послідовності. Направлена струмова відсічка нульової послідовності.	4
8	Дистанційний захист. Призначення. Принцип дії. Вибір зон спрацьовування. Основні органи дистанційного захисту.	6
9	Реле опору. Характеристика реле опору. Індукційні і напівпровідникові реле опору. Включення реле опору. Пускові органи дистанційного захисту.	5
10	Диференційний захист: Принцип дії, види диференційного захисту. Схеми з циркуляцією струму і з врівноваженими напругами. Захист одиночних ліній.	5
11	Поперечний диференційний захист. Захист паралельних ліній. "Мертві зони". Каскадна дія захистів.	5
12	Високочастотний захист. Направлений захист. Диференційно-фазний захист. Організація високочастотного каналу зв'язку.	5
13	Захист синхронних генераторів. Види захисту. Повздовжній диференційний захист. Захист від замикань між витками однієї фази.	4
14	Захист статора синхронних генераторів. Захист від замикань обмотки статора генератора на корпус (землю). Захист генератора від понадструмів при зовнішніх к.з. і перевантаженнях.	4
15	Захист ротора синхронних генераторів. Захист кола збудження від замикання на землю. Захист ротора від перевантаження.	4



№ теми	Зміст теми	Обсяг, годин
		Заочне навчання
16	Захист силових трансформаторів. Диференційний захист трансформаторів з реле типу РНТ-566 і ДЗТ-11. Особливості диф. захисту трансформаторів.	6
17	Розрахунок диференційного захисту трансформаторів.	6
18	Газовий захист силових трансформаторів.	4
19	Захист шин електричних станцій і підстанцій. Види захисту. Диференційний захист шин. Неповний захист шин.	4
20	Релейний захист електродвигунів напругою до 1кВ.	4
21	Резервування відмов в діях релейного захисту та вимикачів.	4
22	Автоматичне ввімкнення резервного живлення (АВР). Призначення, область застосування, вимоги до пристроїв АВР, типові схеми резервування.	5
23	Автоматичне повторне ввімкнення (АПВ). Призначення, область застосування, основні вимоги до пристроїв АПВ. Запуск АПВ. Класифікація пристроїв АПВ. Час дії АПВ.	4
24	Автоматичне частотне розвантаження (АЧР). Призначення, „регулюючий ефект навантаження”. Функціонування АЧР. Категорії АЧР: АЧР-I, АЧР-II, додаткова.	4
	<b>Всього</b>	120

## 2.8. Засоби контролю (друга вища освіта, заочне навчання). Засоби і форми поточного контролю (контрольні роботи, тестування та ін.)

Види контролю та їх стислий зміст	Обсяг, години
1. Письмова контрольна робота "Розрахунок параметрів максимального-струмового захисту".	0,5
2. Письмова контрольна робота "Розрахунок параметрів струмової відсічки".	0,5
3. Захист звіту з лабораторної роботи №1 "Дослідження параметрів струмового реле РТ-40".	0,25
4. Захист звіту з лабораторної роботи №2 "Дослідження параметрів схем з'єднання трансформаторів струму і реле".	0,25
5. Захист звіту з лабораторної роботи №3 "Дослідження захисту нульової послідовності кабельних ліній 6-35 кВ".	0,25
6. Захист звіту з лабораторної роботи №4 "Перевірка комплекту захисту КЗ-12".	0,25
7. Захист звіту з лабораторної роботи №5 "Поперечний диференціальний захист ліній".	0,25
8. Захист звіту з лабораторної роботи №6 "Диференціальний захист трансформатору на реле РТ-40".	0,25
9. Захист письмової контрольної роботи "Розрахунок окремих захистів елементів електричної мережі"	0,25
10. Захист курсової роботи "Розробка захисту елемента системи електропостачання"	0,25

## Засоби і форми підсумкового контролю

Види контролю та їх стислий зміст
1. Залік (письмовий)
2. Іспит (письмовий)

### 2.9. Інформаційно-методичне забезпечення (друга вища освіта, заочне навчання)

№	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	Тема, де застосовується
<b>2.9.1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)</b>		
1	Релейний захист і автоматика в системах електропостачання./ Говоров П.П. та ін. – К.: 1996	ЗМ 1.1- ЗМ 1.3 ЗМ 2.1- ЗМ 2.3
2	Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. – М.: Высш. Шк.,1991.	ЗМ 1.1- ЗМ 1.3 ЗМ 2.1- ЗМ 2.3
3	Чернобровов Н.В. Релейная защита. – М.: Энергия, 1974.	ЗМ 1.1- ЗМ 1.3 ЗМ 2.1- ЗМ 2.3
4	Федосеев А.М. Релейная защита электрических систем. – М.: Энергия, 1976.	ЗМ 1.1- ЗМ 1.3 ЗМ 2.1- ЗМ 2.3
<b>2.9.2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)</b>		
1	Шабад М.А. Защита трансформаторов распределительных сетей. – Л.: Энергоиздат,1981.	ЗМ 1.1- ЗМ 1.3 ЗМ 2.1- ЗМ 2.3
2	Беркович М.А., Семенов В.А. Основы техники и эксплуатации релейной защиты – М.: Энергия, 1976	ЗМ 1.1- ЗМ 1.3 ЗМ 2.1- ЗМ 2.3
<b>2.9.3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)</b>		
1	Конспект лекцій з дисципліни “Релейний захист та автоматика” (для студентів 4 курсу денної та 4, 5 курсів заочної форм навчання з спеціальності 6.090603 “Електротехнічні системи електроспоживання”) Укл. Ковальов В.М. - Харків : ХНАМГ, – 2008. – 107 с.	ЗМ 1.1- ЗМ 1.3 ЗМ 2.1- ЗМ 2.3
2	Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Релейний захист і автоматика” Укл.: Ковальов В.М. – Харків: ХДАМГ – 2003.	ЗМ 1.1- ЗМ 1.3 ЗМ 2.1- ЗМ 2.3
3	Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Релейний захист та автоматика”. (для студентів 4 курсу денної та 4,5 курсів заочної форм навчання із спеціальностей 6. 09 06 03 - „Електротехнічні системи електроспоживання” і 6.05 07 01- «Електротехніка та електротехнології»).Укл.: Ковальов В.М., Ніколаєнко В.Ф., Неклюдов Д.В. – Харків: ХНАМГ, 2005. – 31с.	ЗМ 1.1- ЗМ 1.3 ЗМ 2.1- ЗМ 2.3
4	Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни	ЗМ1.3

№	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	Тема, де застосовується
	«Релейний захист та автоматика» (для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.090603 “Електротехнічні системи електроспоживання” Укл. Ковальов В.М.- Харків: ХНАМГ, 2008-43 с.	ЗМ2.3
5	Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни „Релейний захист та автоматика” (для студентів 4 курсу денної та 4,5 курсів заочної форм навчання із спеціальностей 6. 09 06 03 - „Електротехнічні системи електроспоживання” і 6. 05 07 01- «Електротехніка та електротехнології»). Укл.: Ковальов В. М., Білоха Д.О.– Харків: ХНАМГ – 2008. – 85 с.	ЗМ 1.1- ЗМ 1.3 ЗМ 2.1- ЗМ 2.3
6	Плакати (електричні апарати для релейних захистів)	ЗМ 1.1- ЗМ 1.3 ЗМ 2.1- ЗМ 2.3

# НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та  
робоча програма навчальної дисципліни

## **«Релейний захист та автоматика»**

(для слухачів другої вищої освіти спеціальності „Електротехнічні системи  
електроспоживання”)

Укладач: **ШИМУК** Дмитро Степанович

В авторській редакції

Комп’ютерна верстка: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2011, поз. 274 Р

---

Підп. до друку 11.01.2012 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60х84/16

Ум. друк. арк. 0,7

Зам. № 7738

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)

Свідоцтво суб’єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.